

## CONSTANT SPEED RUNNING CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

Patent Number: JP4138934  
Publication date: 1992-05-13  
Inventor(s): MURAI TAKESHI; others: 02  
Applicant(s): MAZDA MOTOR CORP  
Requested Patent: ☐ JP4138934  
Application Number: JP19900262080 19900928  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B60K31/10; B60K31/06; F02D11/10; F02D29/02  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To use programs in common with each other and to facilitate variation of a membership function responding to a kind of a car by performing computation in accordance with a membership function obtained by uniformly multiplying the variable part of a fundamental membership function by a correction factor, and arbitrarily setting the correction factor.

**CONSTITUTION:** A constant speed running control device controls a throttle opening so that an actual car speed is converged to a target car speed. In control, controller 8 of the constant speed running control device performs computation with the aid of a means 53 according to a membership function obtained by uniformly multiplying the variable part of a fundamental membership function by a correction factor (k). The correction factor (k) is arbitrarily set by a means 54. Even when a different membership function is set, membership functions written in a program can be used in common, and the membership function can be easily varied without rewriting a program itself according to a kind and a grade of a vehicle.

Data supplied from the **esp@cenet** database - l2

Best Available Copy

**This Page Blank (uspto)**

⑤ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月13日

B 60 K 31/10  
31/06  
F 02 D 11/10  
29/02

3 0 1

D 6948-3D  
K 6948-3D  
C 8109-3G  
7049-3G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全10頁)

⑭ 発明の名称 車両の定速走行制御装置

⑮ 特 願 平2-262080

⑯ 出 願 平2(1990)9月28日

⑰ 発 明 者 村 井 健 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
⑱ 発 明 者 安 藤 悟 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
⑲ 発 明 者 阿 南 義 明 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
⑳ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
㉑ 代 理 人 弁理士 柳田 征史 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

車両の定速走行制御装置

## 2. 特許請求の範囲

実車速が目標車速に収束するようにスロットル開度を制御すると共に該制御を行なうにあたってメンバシップ関数に従って演算を行なうファジー理論を利用する車両の定速走行制御装置において、

基本メンバシップ関数の変数部に一律に補正係数 $k$ を乗じて成るメンバシップ関数に従って演算を行なうメンバシップ関数演算手段と、

上記補正係数 $k$ を任意に設定する補正係数設定手段と、を備えて成ることを特徴とする車両の定速走行制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、実車速が目標車速に収束するようにスロットル開度を制御する車両の定速走行制御装置であって、さらに詳しくは上記制御を行なうにあたってメンバシップ関数に従って演算を行なうファジー理論を利用する車両の定速走行制御装置に関する。

(従来の技術)

例えば特開昭81-285233号公報に記載されている様に、従来より、実車速と目標車速との偏差等に基づいて、実車速が目標車速に収束するようにエンジンのスロットル弁の開度(スロットル開度)を制御して車両をその目標車速で走行させるようにした定速走行制御装置が知られている。

ところで、上記制御を行なうにあたって、メンバシップ関数に従って演算を行なうファジー理論を利用することが考えられる。

例えば、上記定速走行制御において、定速走行中に登坂に進入した場合、変速段を4速から3速

にシフトダウンしてトルクの増加を図り、それによって登坂での定速走行を維持すると共に、登坂の終了を判定し、該終了に同期して3速から4速にシフトアップし、それによって燃費の低下防止等を図ることが考えられ、かつ上記登坂の終了判定方法として、例えば、登坂が略直線的な略一定傾斜角度のものである場合、シフトダウン後しばらくすると車両は登坂での定速走行状態（ほぼ一定のスロットル開度で実車速が目標車速に収束している状態）となり、登坂終了後平坦路に移行すると負荷が低下することによってスロットル開度が所定量低下するという知見に基づき、上記登坂走行中の定速走行状態を判定し、スロットル開度がその定速走行状態における開度から予め設定した所定量だけ低下したら登坂終了と判定する方法が考えられる。

そして、上記登坂の定速走行状態を判定するにあたって上記のファジー理論を利用することが考えられる。

（発明が解決しようとする課題）

であり、このメンバシップ関数を上記車種やグレード等に応じて異に設定するためには、本来車種やグレード毎にプログラム自体を書き換える必要があり、その様な車種やグレード毎のプログラムの書き換えは極めて煩雑で面倒である。

本発明の目的は、上記事情に鑑み、プログラムの共通化を図り、上記車種やグレード等に応じたメンバシップ関数の変更を容易に行なうことのできる車両の定速走行制御装置を提供することにある。

（課題を解決するための手段）

本発明に係る車両の定速走行制御装置は、上記目的を達成するため、

実車速が目標車速に収束するようにスロットル開度を制御すると共に該制御を行なうにあたってメンバシップ関数に従って演算を行なうファジー理論を利用する車両の定速走行制御装置において、

基本メンバシップ関数の変数部に一律に補正係数 $k$ を乗じて成るメンバシップ関数に従って演算を行なうメンバシップ関数演算手段と、

ところで、上記ファジー理論を利用して定速走行状態の判定を行なう場合、全て一律の基準で判定するのではなく、例えばエンジン出力能力の大きい車両の場合は、登坂においても比較的車速が安定しやすく、よって定速走行状態の判定基準を厳しくし得るが、エンジン出力能力の小さい車両の場合は登坂においてエンジン出力に余裕が少ないことから比較的車速が安定しにくく、よって判定基準を緩くする必要がある。

そして、かかる判定基準を厳しくしたり緩くしたりするのは、一般にファジー理論適用にあたって用いるメンバシップ関数を変更することによって行なわれる。

従って、定速走行制御に関してファジー理論を利用する際は、本来、適用する車両の車種、グレード、エンジン出力能力、あるいは要求する制御態様等の種々の条件に応じて、メンバシップ関数をそれぞれ別個に設定する必要がある。

しかしながら、上記メンバシップ関数はファジー理論実行用のプログラム中に書き込まれるもの

上記補正係数 $k$ を任意に設定する補正係数設定手段と、を備えて成ることを特徴とする。

（作 用）

上記構成の車両の定速走行制御装置においては、「基本メンバシップ関数の変数部に一律に補正係数 $k$ を乗じて成るメンバシップ関数」を設定し、その補正係数 $k$ を任意に設定することにより演算に供されるメンバシップ関数を適宜変更するように構成されている。

かかる構成によれば、異なるメンバシップ関数を設定する場合でも、メンバシップ関数自体としては上記「基本メンバシップ関数の変数部に一律に補正係数 $k$ を乗じたメンバシップ関数」を共通的に使用することができ、従ってプログラムに書き込むメンバシップ関数を共通化でき、車両の車種やグレード等に応じてプログラム自体を書き換えることなく容易にメンバシップ関数を変更することができる。

（実施例）

以下、図面を参照しながら本発明の実施例につ

いて詳細に説明する。

第1図は実施例の全体構成図である。

#### 基本構成

エンジン1の吸気通路2には吸入空気量を調整するスロットル弁3が介装され、このスロットル弁3はスロットルアクチュエータ4により開閉駆動され、その開度が制御される。また、自動変速機5は複数の変速用ソレノイド6a~6cとロックアップ用ソレノイド7とを有し、変速用ソレノイド6a~6cのオン、オフの組合せによって油圧回路が切換えられて複数の油圧締結素子が選択的に締結されることにより、変速機構が複数の変速段に切換え制御される。また、ロックアップ用ソレノイド7のオン、オフによってトルクコンバータ内のロックアップクラッチ(図示せず)が締結もしくは解放される。

上記スロットルアクチュエータ4としては、例えばDCモータ等を用いることも可能であるが、本実施例では、第2図に示す様な負圧式アクチュエータを採用している。

ローラ8によって制御される。

即ち、上記コントローラ8は、車速制御のためにスロットル制御によるエンジン出力制御と変速制御とを行なうものであり、スロットル弁3を制御するため、スロットルアクチュエータ4にスロットルバルブ制御信号Aを出力し、自動変速機5を制御するため、各変速用ソレノイド6a~6cおよびロックアップ用ソレノイド7にそれぞれ変速制御信号Bおよびロックアップ制御信号Cを出力する。上記スロットルバルブ制御信号Aは、スロットルバルブアクチュエータ4のリリース制御弁47およびブル制御弁48にそれぞれ入力されるリリース制御信号A<sub>1</sub>およびブル制御信号A<sub>2</sub>とからなり、リリース制御信号A<sub>1</sub>およびブル制御信号A<sub>2</sub>は、そのデューティ比によってリリース制御弁47およびブル制御弁48の各開度を可変制御するパルス信号である。

上記コントローラ8には、上記スロットル弁3と上記自動変速機5とを制御するため、車速(実車速)を検出する車速センサ9からの車速信号

かかるアクチュエータ4は、エンジン1の負圧を蓄積するための負圧室41と、大気と連通している大気室42と、負圧室41に導入されるエンジン1の負圧によって作動されるダイアフラム43と、ダイアフラム43を矢印Aと逆方向に付勢しているスプリング44と、ダイアフラム43に連結されたロッド45と、ロッド45とスロットルバルブ3とを作動的に連結しているスロットルワイヤ46と、大気と連通しているリリース管路47aと、リリース管路47aと負圧室41とを連通可能な電磁比例式のリリース制御弁47と、エンジン1の負圧が供給されるブル管路48aと、ブル管路48aと負圧室41とを連通可能な電磁比例式のブル制御弁48とから略構成されており、リリース制御弁47およびブル制御弁48のソレノイドをデューティ制御することによって負圧室41に対するエンジン1の負圧を給排制御することにより、ダイアフラム43およびロッド45を矢印A方向に往復動させ、スロットルワイヤ46を介してスロットルバルブ3を開閉作動させる。

上記スロットル弁3と自動変速機5とはコント

ローラ8と、アクセルペダル10の踏込み量(アクセル開度)を検出するアクセルセンサ11からのアクセル開度信号αと、ブレーキ操作を検出するブレーキスイッチ12からのブレーキ信号BRと、スロットル弁3の開度を検出するスロットルセンサ13からのスロットル開度信号THと、変速機5の変速位置を検出するギヤポジションセンサ14からのギヤポジション信号GPと、モードスイッチ15からの変速モード信号Mとがそれぞれ入力されると共に、定速走行操作スイッチとしてメインスイッチ16、セットスイッチ17、リジュームスイッチ18、コーストスイッチ19からの操作信号(ON, OFF)がそれぞれ入力される。なお、メインスイッチ18は、定速走行制御装置の電源をONにしてシステム全体をスタンバイ状態にするためのものであり、セットスイッチ17は、希望する目標車速V<sub>0</sub>を設定するためのものであり、リジューム(自動復帰)スイッチ18は、定速走行制御を解除した後に、再び解除前の目標車速V<sub>0</sub>で定速走行を行なうためのものであり、コーストスイッチ19

は、定速走行制御中に所望の減速を行なうためのものである。

#### 登坂での定速走行制御用の構成

本定速走行制御装置においては、登坂に進入した場合、目標車速 $V_0$ での定速走行を維持するために適宜シフトダウンを行ない、登坂が終了したらその登坂の終了を判定し、該登坂の終了と同期してシフトアップする制御が行なわれる。そのため、第3図に示す様に、シフトダウン手段50と、定常走行判定手段51と、登坂終了判定手段52とを備え、かつ上記定常走行判定手段51は、ファジー理論によって定常走行状態を判定すべく、メンバーシップ関数演算手段53と、補正係数設定手段54とを備え、これらの各手段はいずれも上記コントローラ8によって構成されている。

なお、これらの各手段については後に詳述する。

#### 基本定速走行制御の概要

次に、上記コントローラ8による基本定速走行制御の概要を、第4図に示すフローチャートに従って説明する。

(S5)。また、自動速度制御条件を満たさない場合には、通常スロットル制御に移行して、アクセル操作量に基づいてスロットル開度 $T_0$ を設定制御する(S6)。

上記のようにしてS5またはS6で設定された目標スロットル開度 $T_0$ に対応するスロットル制御信号Aをスロットルアクチュエータ4に出力し(S7)、スロットル弁3を目標開度 $T_0$ に作動すると共に、車速 $V_n$ 、スロットル開度 $T_H$ 、アクセル開度 $\alpha$ 等により変速段を設定して自動変速機5の各ソレノイド8a~8c、7に制御信号B、Cを出力する変速制御を行い(S8)、上記ルーチンを所定時間(例えば30msec)毎に実行する。

上記車速フィードバック制御モードにおいては、詳細ルーチンは示さないが、実車速 $V_n$ と目標車速 $V_0$ との偏差および実車速 $V_n$ の変化量等に基づいてPI-PD演算などにより、実車速 $V_n$ を目標車速 $V_0$ に収束させるために必要なスロットル開度 $T_v$ を演算し、これを目標スロットル開度 $T_0$ に設定して、フィードバック制御が行なわれ

第4図はメインルーチンであり、コントローラ8は、作動開始時に所定のシステムイニシャライズ(S1)を行い、前記各種センサからの検出信号を読み込み、これらから制御に必要な各種情報を入力する(S2)。

S3は定速走行制御を含む自動速度制御(ASC)を開始する条件が成立しているか否かを判定するものであり、この自動速度制御の開始条件は、メインスイッチ16がオンで、シフト位置がDレンジで、かつ車速が設定値(例えば40km/h)以上の場合である。また、自動速度制御を解除する条件は、上記開始条件を満たしていないとき、またはブレーキが作動された場合である。

そして、この自動速度制御条件を満たすと、自動速度制御に移行してセットスイッチ17、リジュームスイッチ18、コーストスイッチ19の操作、アクセルおよびブレーキ操作に対応して車速フィードバック制御モードまたはアクセル加速モード等のモード設定制御を行い(S4)、各モードに対応した目標スロットル開度 $T_0$ の設定制御を行う

る。

また、上記車速フィードバック制御中にブレーキ操作されると、車速フィードバック制御を停止して通常スロットル制御モードに移行する。

上記通常スロットル制御モードにおいては、詳細ルーチンは省略するが、アクセル開度 $\alpha$ および変速モードM(エコノミ、ノーマル、パワー)を入力し、変速モードに対応する基本スロットル開度マップを選択し、このマップから検出アクセル開度 $\alpha$ に対しギヤポジションに応じた基本スロットル開度 $T_b$ を求め、これにアクセル踏み込み速度補正、車速補正、水温補正等の各種補正を行ない、補正後のスロットル開度が目標スロットル開度 $T_0$ として設定される。

さらに、定速走行制御中にアクセル踏み込み操作が所定値( $\alpha=5\%$ )以上行われると、アクセル加速モードに移行する。このアクセル加速モードにおいては、詳細ルーチンは省略するが、それまでの車速フィードバック制御における目標車速 $V_0$ に対応する目標スロットル開度 $T_v$ を入力す

ると共に、踏込まれたアクセル開度 $\alpha$ に対応する基本スロットル開度 $T_b$ を予め設定しているマップから求め、両者の和 $T_v + T_b$ が目標スロットル開度 $T_o$ として設定される。

#### 登坂での定速走行制御

前述の様に、本定速走行制御においては、登坂において、定速走行を維持するために適宜シフトダウンが行なわれ、登坂が終了したらその登坂終了を判定し、その終了判定に基づいてシフトアップする制御が行なわれる。

上記シフトダウンは、上記シフトダウン手段50によって、登坂走行中に現行の変速段ではもはやスロットル開度制御によって目標速度 $V_o$ を維持するのは困難であり、シフトダウンする必要があると判定したときに行なわれる。本実施例におけるシフトダウン手段50は、目標車速 $V_o$ に対して実車速 $V_n$ が予め設定された所定のしきい値 $\beta$ （例えば $8\text{ km/h}$ ）以上低くなったときに上記シフトダウンの必要ありと判定する。なお、上記登坂終了の判定については後に詳述する。

ほぼ目標車速 $V_o$ に収束すると共にスロットル開度もほぼ一定となり、定常走行状態Dとなる。以後登坂終了直前まではこの定常走行状態Dが続き、 $t_1$ 時点で登坂が終了すると直ちに負荷の低減によりスロットル開度が大きく減少せしめられ、登坂進入以前のスロットル開度に戻る。

#### 登坂終了判定

次に、登坂終了判定について説明する。

前述の様に、登坂走行中にシフトダウンした場合には、登坂を終了した時点でシフトアップが行なわれ、そのため登坂の終了判定が行なわれる。

上記登坂終了判定は、基本的には、登坂が終了して登坂での定常走行状態から平坦路走行状態に移行すると、負荷の低減によりスロットル開度がある程度大きく変化することに鑑み、定常走行状態を検出し、スロットル開度が定常走行状態時における値から所定量だけ大きく減少したことを検出することによって行なわれる。

以下、本実施例における登坂終了判定について、第3図を参照しながら説明する。

以下、上記登坂での定速走行制御について、第5図を参照しながら説明する。

第5図は傾斜角度が略一定の略直線的な登坂の場合の制御例を示す。

第5図に示す様に、4速で定速走行制御が行なわれているものとし、その際 $t_1$ 時点で登坂に進入すると、負荷の増大により実車速 $V_n$ が低下し、該実車速 $V_n$ を目標車速 $V_o$ に維持すべくスロットル開度の増加制御が行なわれる。

しかるに、その様にスロットル開度を増加させても実車速 $V_n$ の低下が続き、実車速 $V_n$ と目標車速 $V_o$ との偏差 $\Delta V$  ( $\Delta V = V_o - V_n$ )が予め設定されたしきい値 $\beta$ に達したら、その時点 $t_2$ で上記シフトダウン手段50がシフトダウン判定を行なってシフトダウン信号 $e$ を出力し、自動変速機5が3速にシフトダウンされる。

上記シフトダウンが行なわれると、その直後は実車速 $V_n$ が低下しそれに伴ってスロットル開度も増加するが、すぐに車速が増加しそれに伴ってスロットル開度が減少し、 $t_3$ 時点で車速は

まず、定常走行判定手段51によって、第5図に示す様な登坂走行中における定常走行状態Dを判定する。

定常走行状態は、前述の様にほぼ一定のスロットル開度の下で実車速 $V_n$ が目標車速 $V_o$ に収束している状態を意味し、その状態は例えば実車速 $V_n$ と目標車速 $V_o$ との偏差 $\Delta V$ と加速度 $V$ （実車速 $V_n$ の微分値） $V$ とが小さい状態に該当する。従って、定常走行状態は、上記偏差 $\Delta V$ と加速度 $V$ が所定のしきい値以下であるか否かで判定することができるが、本実施例では、かかる所定値以下であるか否かの判定をファジー理論によって行なう。

即ち、上記定常走行判定手段51は、前述のシフトダウン手段50から出力されるシフトダウン信号 $e$ と、上記車速偏差 $\Delta V$ と、加速度 $V$ とが入力され、シフトダウン信号 $e$ が入力された後、ファジー理論により上記車速偏差 $\Delta V$ と加速度 $V$ とに関する重心位置を求め、その重心位置があらかじめ設定された定常走行判定用しきい値 $\gamma$ より大か小

かを判断し、大であれば定常走行状態と判定する。なお、このファジー理論に基づく定常走行判定の詳細は後述する。

次に、上記判定された定常走行状態を基準にして登坂終了判定手段52によって登坂終了判定が行なわれる。

上記登坂終了判定手段52は、スロットル開度が、上記定常走行状態時の値から別途設定された登坂終了判定用しきい値 $\delta$ 以上低下したときに、即ち定常走行状態時からのスロットル戻り量 $\Delta TH$ が上記しきい値 $\delta$ 以上になったときに登坂終了判定を行なう。さらに具体的には、第5図に示す様に、4→3シフトダウン時点 $t_2$ から上記ブル制御信号 $A_2$ の出力時間とリリース制御信号 $A_1$ の出力時間との差 $(A_2 - A_1)$ の積算を開始する。この積算は、結局シフトダウン後に出力される両制御信号 $A_1$ 、 $A_2$ の出力時間を、 $A_1$ を $(-)$ 、 $A_2$ を $(+)$ として出力されることに積算していくことを意味する。そして、上記定常走行判定手段51からの定常走行判定信号1の入力を受けてそ

の入力時点での上記積算量、即ち定常走行状態時の上記積算量を基準積算量として記憶し、以後所定周期毎に上記基準積算量からその時点の積算量を減算し、その減算値が上記しきい値 $\delta$ を越えた時点で登坂の終了を判定する。上記登坂終了判定手段52は、登坂終了判定を行なったら、上記自動変速機5に3→4シフトアップ信号 $g$ を出力して4速にシフトアップさせる。なお、上記ブル制御信号 $A_2$ とリリース制御信号 $A_1$ との出力時間の差の積算値は、結局積算開始時点を基準とする各時点でのスロットル開度を意味する。

#### ファジー理論による定常走行判定

次に、上記定常走行判定手段51によるファジー理論を利用した定常走行判定について、第3図と第6A図～第6D図とを参照しながら説明する。

定常走行判定手段51は、上記の様に実車速 $V_n$ と目標車速 $V_o$ との車速偏差 $\Delta V$ と実車速 $V_n$ の微分値である加速度 $\dot{V}$ とが所定の小さい状態になったか否かで定常走行状態か否かを判定するものであり、そのため第3図に示す様にメンバシップ

関数演算手段53と補正係数設定手段54とを有している。

上記メンバシップ関数演算手段53は、第6A図に示す車速偏差 $\Delta V = V_n - V_o$ を変数とする入力メンバシップ関数と、第6B図に示す加速度 $\dot{V}$ を変数とする入力メンバシップ関数と、第6C図に示す両入力メンバシップ関数から求められた各ファジー集合から結論のファジー集合を求めるためのファジールールと、第6D図に示す結論のファジー集合から最終的な結論を求めるための出力メンバシップ関数とを有し、それらに従って所定の演算を行ない、前述の重心位置を求めるものである。

また、上記メンバシップ関数演算手段53に格納された各入力および出力メンバシップ関数は、第6A、6B、6D図に示す様に、基本メンバシップ関数の変数部(横軸部)に一律に補正係数 $k$ を乗じた形のメンバシップ関数とされており、その補正係数 $k$ は上記補正係数設定手段54によって任意に設定し得るように構成されている。

上記基本メンバシップ関数の変数部に一律に補正係数 $k$ を乗じた形のメンバシップ関数とは、第6A、6B、6D図に示す様に、変数に対して各ファジー集合NB、NS、ZO、PS、PBのグレードを定めるグレード決定線(図中の山形の線)は同一とし、その変数部(横軸)に一律に $k$ を乗じた値を設定したメンバシップ関数を意味する。

なお、上記各図において、各ファジー集合を示すNB、NS、ZO、PSおよびPBはそれぞれ、負で大きい(Negative Big)、負で小さい(Negative Small)、ほぼゼロ(Zero)、正で小さい(Positive Small)、正で大きい(Positive Big)を意味している。

以下、メンバシップ関数演算手段53による演算について、具体的に説明する。なお、補正係数 $k$ はある所定値に設定されているものとする。

第6A図において、例えば、車速偏差 $\Delta V$ が $V_1$ のとき、NBおよびNSのグレードはそれぞれ、0.8および0.6であり、また、第6B図において、加速度 $\dot{V}$ が $\dot{V}_1$ のとき、NBおよびNSは



それぞれ、0.8 および0.6 である。このようにしてグレードが求められたファジー集合、即ち、車速偏差 $\Delta V$ のNB (0.8)およびNS (0.6)と、加速度 $\dot{V}$ のNB (0.8)およびNS (0.6)とから、第6C図に示すファジールールのテーブルによって、破線で示すように、結論のファジー集合NB, NB, NBおよびNSが求められる。また、これらのファジー集合NB, NB, NBおよびNSの各グレードは、小さい方の値が選択される。例えば、車速偏差 $\Delta V$ のNB (0.8)と加速度 $\dot{V}$ のNS (0.6)とからグレード0.8のNB (NB (0.8))が結論として求められる。

さらに、これらの結論、NB (0.8), NB (0.6), NB (0.6)およびNS (0.6)は、第6D図に示す出力メンバーシップ関数に、仮想線で示す如く反映される。なお、2つのNB (0.8)は、第6D図において、重複して示されている。そして、出力メンバーシップ関数に反映された各結論NB (0.8), NB (0.6), NB (0.6)およびNS (0.6)によって囲まれた領域、即ち、第6D図に

る。

例えば第6A図に示す入力メンバーシップ関数において補正係数 $k$ を第6A図の場合よりも大きく設定すれば、同じ車速偏差 $V_1$ の場合でもその $V_1$ の位置が横軸において図示の場合より右側に移動し、その結果偏差の程度はより小さいと判定され、それによって第6D図の出力メンバーシップ関数において重心位置がより右側に移動し、その結果 $k$ の値が第6A図の場合の如き値に設定されたときは定常走行状態ではないと判定されていても、定常走行状態と判定し得ることとなる。また、上記と反対に $k$ の値を小さく設定すれば、定常走行状態と判定されていたものを定常走行状態ではないと判定し得ることとなる。

従って、上記の如く $k$ を設定すれば、単位重量当りのエンジン出力能力が大きく登坂においても比較的車速が安定しやすい車両の場合は定常走行判定の基準を厳しくし、単位重量当りのエンジン出力能力が小さく登坂において比較的車速が安定しにくい車両の場合は定常走行判定の基準を緩く

各種影線で示した領域の重心位置が、定常走行状態の判定値を示す第6D図の横軸から求める。そして、この様にしてメンバーシップ関数演算手段53で重心位置を求めたら、定常走行判定手段51により、上記該重心位置が予め設定された定常走行判定用しきい値 $\gamma$ より大きいときに、定常走行状態にあると判定される。上記例においては、重心位置は、上記横軸上に示す最終的な結論C<sub>1</sub>にあり、従って定常走行状態にないと判定される。

ところで、本定常走行判定手段51には、補正係数設定手段54を設け、該設定手段54によりメンバーシップ関数の変数部の補正係数 $k$ を、即ち横軸の値を通宜任意に設定し、それによって異なるメンバーシップ関数を適宜に設定し得る様に構成されている。

上記補正係数 $k$ は、車両の車種やグレード等に応じて、例えば車種やグレード等におけるエンジン出力能力と車両重量とに応じて単位車体重量に対するエンジン出力能力が大きいときは $k$ は小さく、小さいときは $k$ は大きく設定することができ

ることができ、結局 $k$ を車種やグレード等に応じて任意に設定することにより車種やグレード等に応じて適切なメンバーシップ関数を設定し、それによって車種やグレード等に応じて適切な結論を導き出すことができる。

また、メンバーシップ関数の変更を上記の如き方法で行なえば、プログラムには上記「基本メンバーシップ関数の変数部に一律に補正係数 $k$ を乗じて成るメンバーシップ関数」を書き込んでおけば良く、メンバーシップ関数の共通化を図り、車種やグレード毎にプログラムを書き換える必要がなく、極めて簡単にメンバーシップ関数の変更設定が可能となる。

なお、上記実施例は入力メンバーシップ関数に関するものであったが、本発明に係るメンバーシップ関数の変更設定は、出力メンバーシップ関数にも適用可能である。また、本発明を適用し得るメンバーシップ関数も上記実施例における定常走行判定を行なうためのものに限られるものではない。

(発明の効果)

本発明に係る車両の定速走行制御装置は、上記の如く基本メンバシップ関数の変数部に一律に補正係数 $k$ を乗じて成るメンバシップ関数を設定し、その補正係数 $k$ を任意に設定することにより演算に供されるメンバシップ関数を適宜変更するように構成されている。

従って、車両の車種やグレード等に応じて異なるメンバシップ関数を設定する場合でも、メンバシップ関数自体としては上記「基本メンバシップ関数の変数部に一律に補正係数 $k$ を乗じたメンバシップ関数」を共通的に使用することができ、従ってプログラムに書き込むメンバシップ関数を共通化でき、車両の車種やグレード等に応じてプログラム自体を書き換えることなく容易にメンバシップ関数を変更することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す全体概略図、

第2図はスロットルアクチュエータを示す断面図、

第3図はコントローラの一部を示すブロック図、

第4図は定速走行制御の基本フローを示すフローチャート、

第5図は直線的な登坂における制御例を示すタイムチャート、

第6A図～第6D図はファジー理論の適用例を示す図である。

50…シフトダウン手段

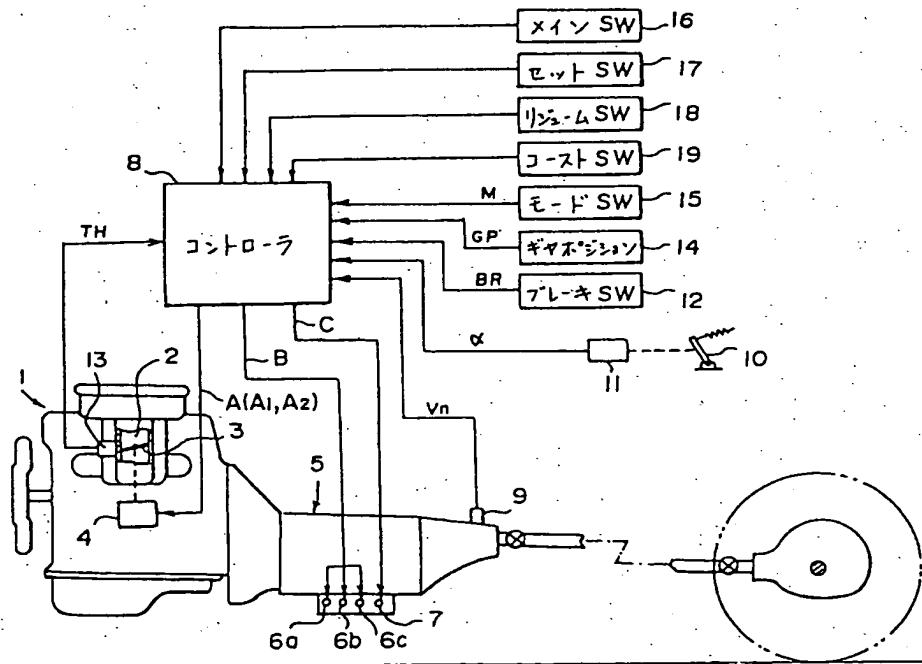
51…定常走行判定手段

52…登坂終了判定手段

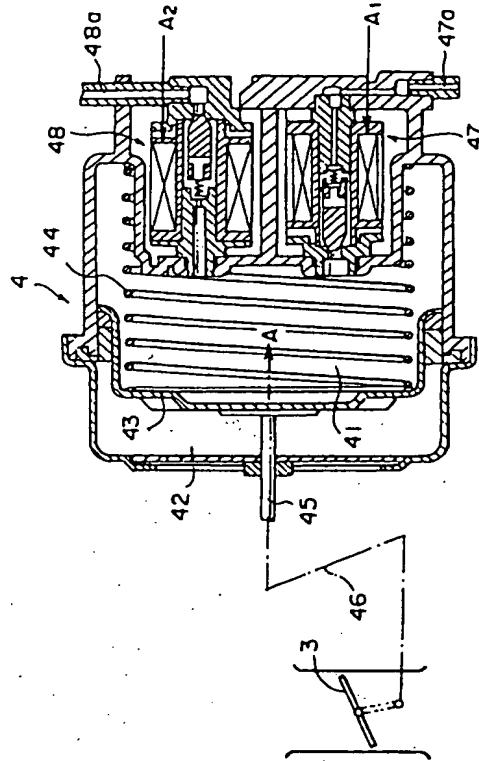
53…メンバシップ関数演算手段

54…補正係数設定手段

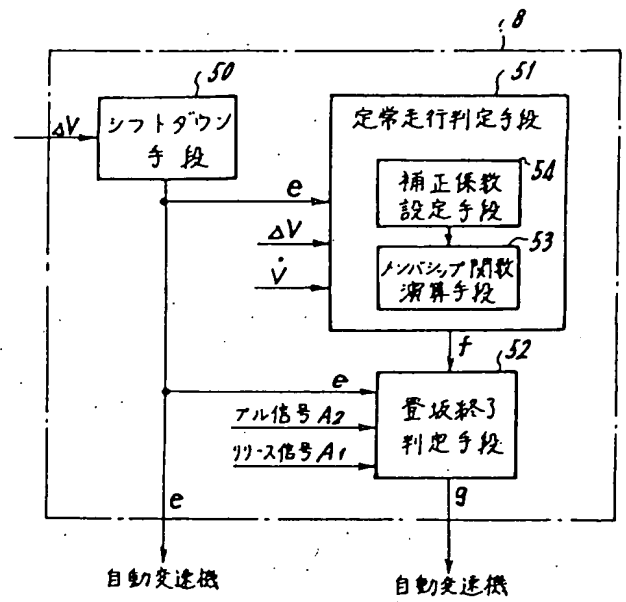
第 1 図



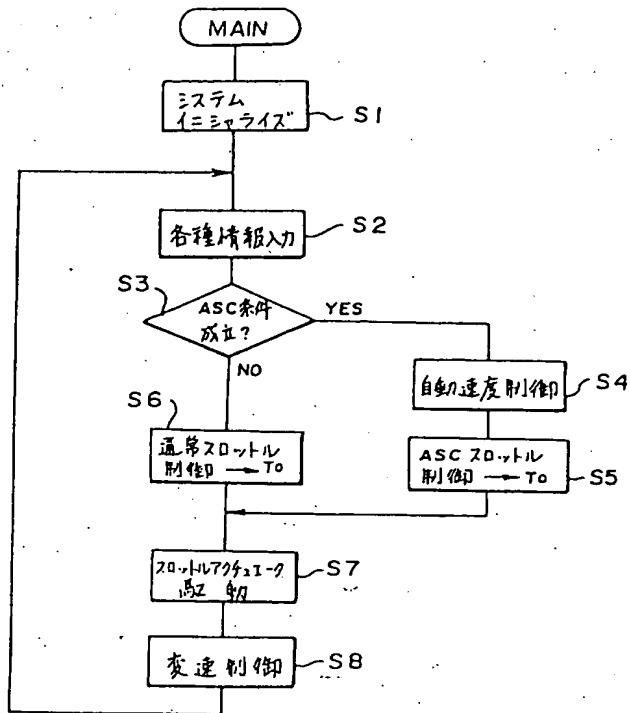
第 2 図



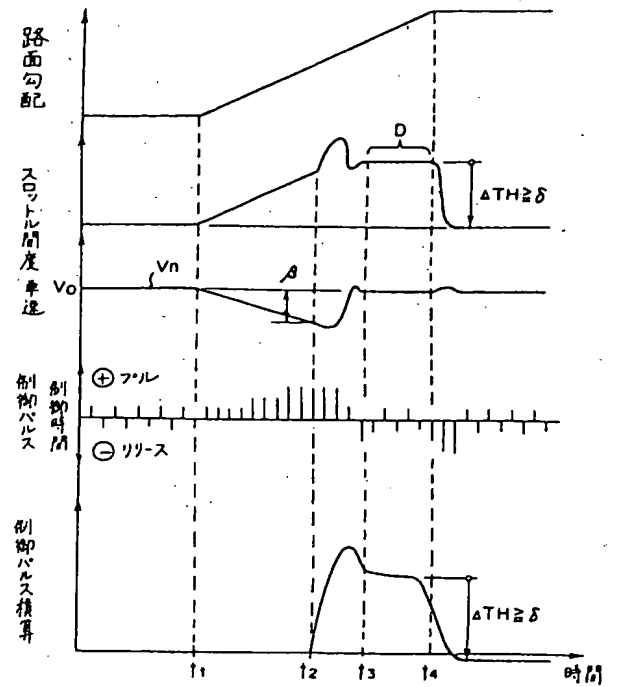
第 3 図



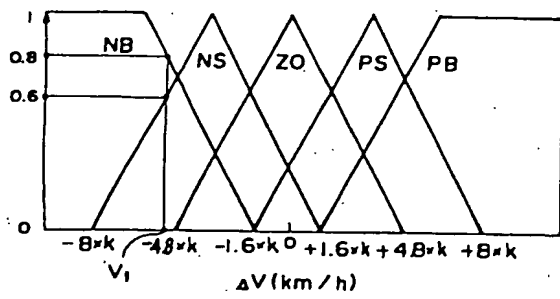
第 4 図



第 5 図



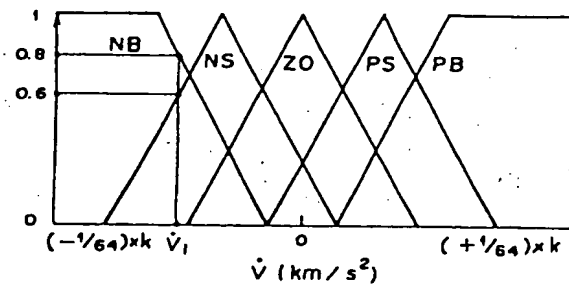
第 6 A 図



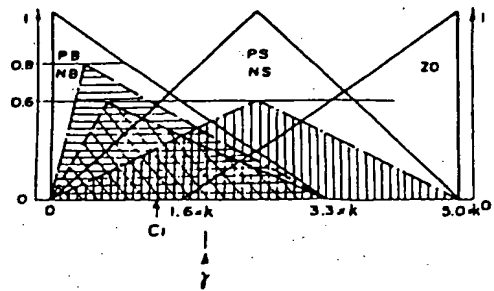
第 6 C 図

$\Delta V$	NB	NS	ZO	PS	PB
NB	NB	NB	NB	NB	NS
NS	NB	NS	NS	ZO	ZO
ZO	NS	ZO	ZO	ZO	PS
PS	ZO	ZO	PS	PS	PB
PB	PS	PB	PB	PB	PB

第 6 B 図



第 6 D 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**